



ข้อสอบวิชาฟิสิกส์

เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ารับการอบรมค่าย 1 สอวน. ปีการศึกษา 2566

ชื่อ-สกุล ข้อสอบวิชาฟิสิกส์
เลขประจำตัวสอบ รหัสชุดวิชา 0000006
สถานที่สอบ สอบวันอาทิตย์ที่ 27 สิงหาคม 2566
ห้องสอบ เวลา 13.00 – 16.00 น.

คำชี้แจง

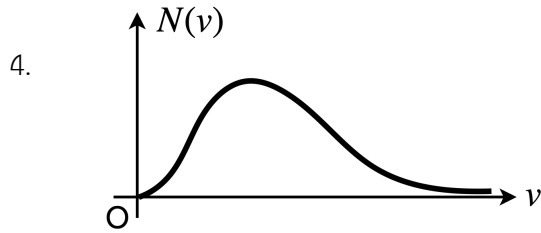
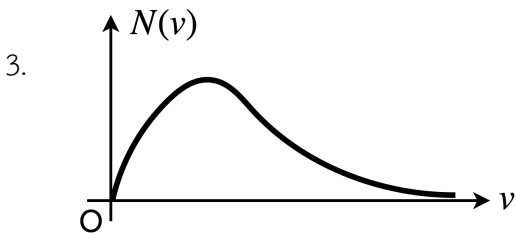
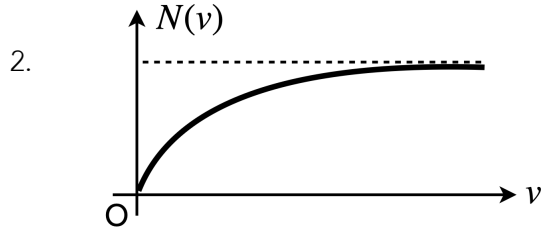
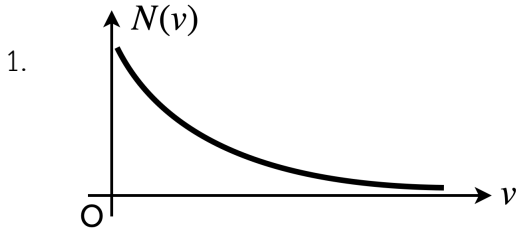
- ข้อสอบมีทั้งหมด 12 หน้า รวมหน้านี้และกระดาษคำตอบด้วย
- ข้อสอบมี 28 ข้อ
 - ข้อที่ 1 - 20 เป็นแบบ 4 ตัวเลือก ข้อละ 3 คะแนน ให้ตอบในกระดาษคำตอบที่เตรียมให้
 - ข้อที่ 21 - 27 เป็นแบบเติมเฉพาะคำตอบ ข้อละ 5 คะแนน ให้เติมเพียงคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่เตรียมให้
 - ข้อที่ 28 ให้แสดงวิธีทำในกระดาษคำถามข้อ 28 เลย ข้อละ 5 คะแนน
- ให้ใช้กฎของคูลอมบ์ในรูป $f = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
- $\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$
- สามารถทดลองในตัวข้อสอบได้
- ไม่มีความจำเป็นต้องใช้เครื่องคิดเลข
- ส่งกระดาษคำถามและคำตอบกลับทั้งปึก (ข้อสอบนี้จะเปิดเผยต่อสาธารณะในภายหลัง)
- ต้องนั่งในห้องสอบอย่างน้อยสองชั่วโมงก่อนออกจากห้องสอบ

ห้ามนำข้อสอบออกจากห้องสอบ

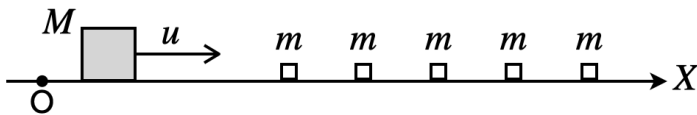
5. ทฤษฎีจลน์ดั้งเดิมของแก๊สอุดมคติ บ่งว่าแก๊สอุดมคติในภาชนะที่อุณหภูมิ T เคลวินนั้น

จำนวนโมเลกุลที่มีอัตราเร็ว v เป็นไปตามฟังก์ชัน $N(v) = Av^2 e^{-\frac{Bv^2}{T}}$

กราฟของ $N(v)$ เป็นตามรูปใด



6. มวล M มีความเร็วต้น u เคลื่อนที่ตามแนวแกน OX บนพื้นระดับที่ลื่นเข้าชนมวล m ที่ละลูกแบบชนแล้วติดกันไป ทันทีหลังชนลูกที่ N มันจะมีความเร็วเป็นเท่าไร

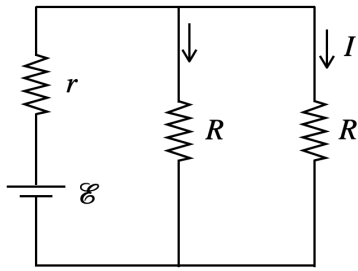


1. $\frac{u}{N}$ 2. $\frac{M}{Nm}u$ 3. $\frac{M - Nm}{M}u$ 4. $\frac{M}{M + Nm}u$

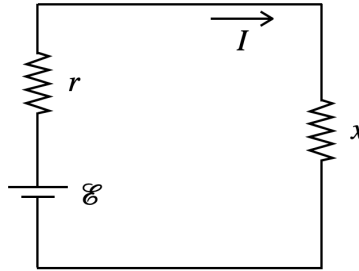
7. จำนวนโมเลกุลทั้งหมดในบรรยากาศของโลกมีค่าประมาณเท่าไร กำหนดว่า ความดันบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลเป็น $P \approx 1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ มวลของหนึ่งโมเลกุล $m \approx 30 \times 1.7 \times 10^{-27} \approx 5 \times 10^{-26} \text{ kg}$ ค่าความเร่งโน้มถ่วง $g \approx 10 \text{ ms}^{-2}$ รัศมีของโลก $R \approx 6 \times 10^6 \text{ m}$

1. 10^{23} ตัว 2. 10^{44} 3. 10^{65} 4. 10^{86}

8. กำหนดว่าค่า I ในทั้งรูป ก และรูป ข เป็นค่าเดียวกัน จงหาค่าของ x



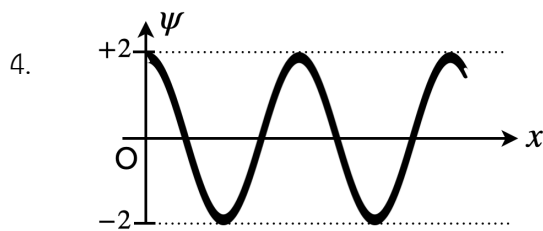
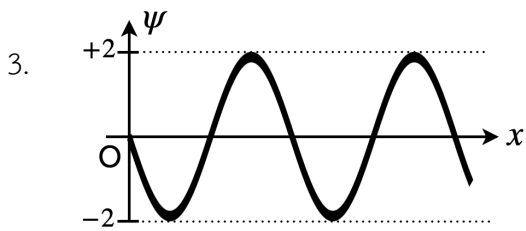
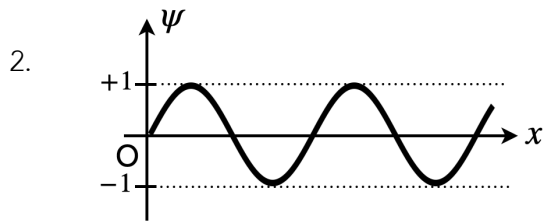
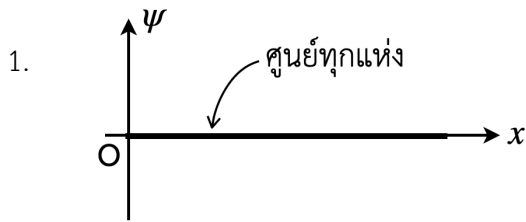
รูป ก



รูป ข

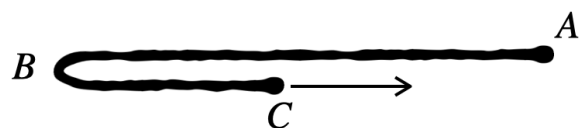
1. $x = \frac{r}{2} + R$ 2. $x = r + R$ 3. $x = 2r + R$ 4. $x = r + \frac{R}{2}$

9. กำหนดให้คลื่น $\psi_1(x, t) = \sin(x - t)$ และ $\psi_2(x, t) = \sin(x + t)$ ซึ่ง x แทนตำแหน่งบนแกน OX และ t แทนเวลา กราฟข้อใดเป็น $\psi(x, t) \equiv \psi_1 + \psi_2$, ที่เวลา $t = \pi$



10. $A B C$ เป็นเชือกอ่อน (หรือโซ่ก็ได้) วางตัวบนพื้นระดับ จุด B เป็นตำแหน่งวกกลับเมื่อเชือกถูกดึงที่ปลาย C ถ้าเราเห็นจุด B เคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยความเร็ว u ความเร็วของปลาย C เป็นเท่าไร

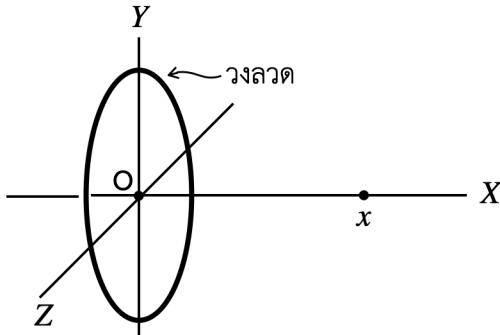
1. $3u$ 2. $2u$
3. u 4. $\frac{1}{2}u$



11. น้ำแข็งความหนาแน่น $0.92 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ปริมาตร 200 cm^3 กำลังลอยนิ่ง ๆ ในน้ำเหลวในถ้วยทรงระบอก
 พื้นที่ภาคตัดขวาง 100 cm^2 เมื่อน้ำแข็งก้อนนี้ละลายเป็นน้ำเหลวหมดแล้ว ระดับน้ำในถ้วยจะเปลี่ยนแปลงจาก
 ระดับเดิมเท่าไร

1. ไม่เปลี่ยนแปลง 2. เพิ่มขึ้น 0.16 cm 3. ลดลง 0.16 cm 4. เพิ่มขึ้น 2.0 cm

12.



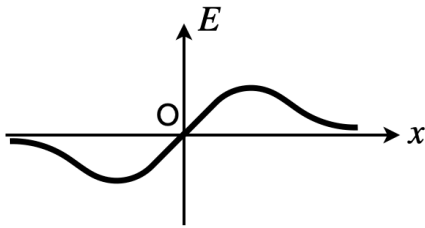
วงลวดวงกลมรัศมี R วางตัวในระนาบ YZ

ในระบบฉาก $OXYZ$

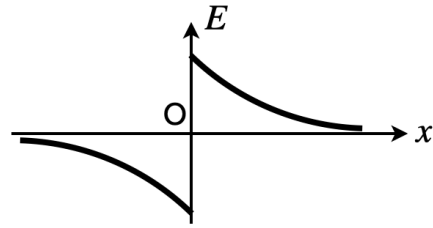
ลวดมีประจุบวกต่อหน่วยความยาวคงที่ตลอดทั้งวง

กราฟของสนามไฟฟ้า $E(x,0,0)$ ที่จุด x เป็นตามรูปใด

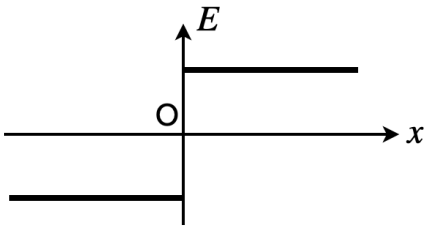
1.



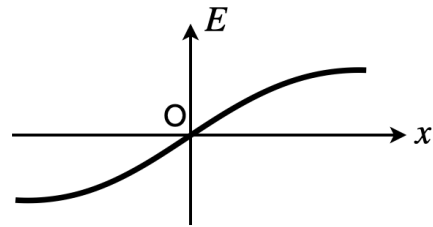
2.



3.

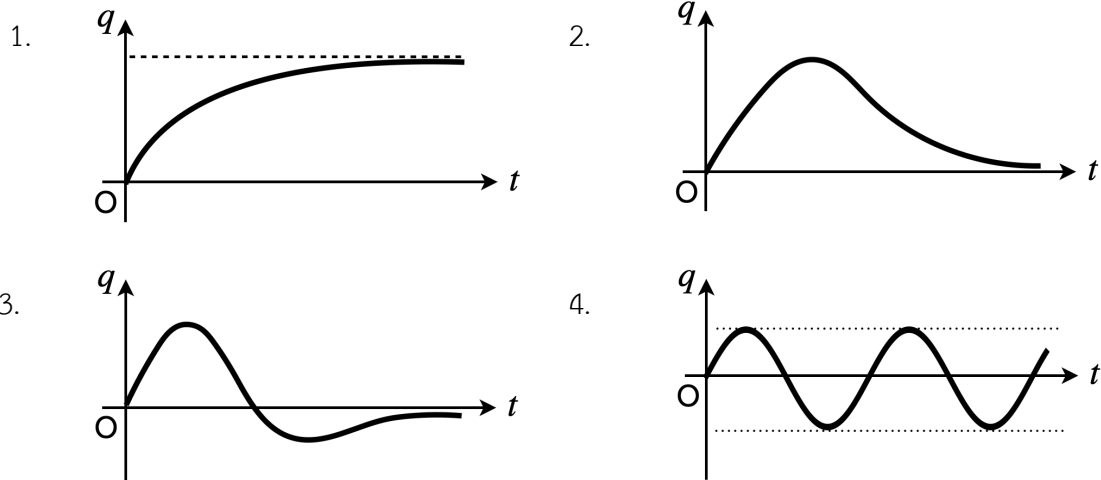
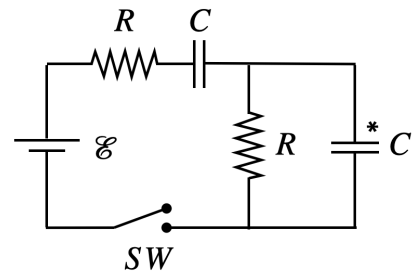


4.

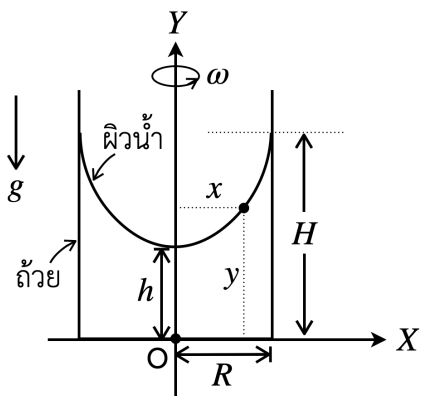


13. กำหนดว่าที่จังหวะเริ่มต้น $t = 0$ นั้นไม่มีประจุอยู่ในตัวเก็บประจุ และ สวิตช์ SW ถูกสับลงที่จังหวะ $t = 0$

กราฟใดแสดงการเปลี่ยนแปลงกับเวลาของประจุไฟฟ้า q ในตัวเก็บประจุตัวขวาสุด (ตัวที่มีเครื่องหมาย * กำกับ)



- 14.



น้ำในถ้วยกำลังหมุนไปรอบแกนกลางถ้วยพร้อมกับถ้วย ด้วย อัตราเร็วเชิงมุม ω

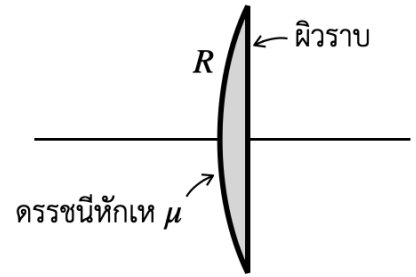
OY เป็นแกนกลางของถ้วย ภาคตัดขวางของผิวน้ำสามารถ บรรยายได้ด้วยฟังก์ชัน $y = y(x)$ ตามข้อใด

1. $y = \frac{H}{R}x + h$ 2. $y = -\frac{H}{R}x + h$
3. $y = \frac{\omega^2}{2g}x^2 + h$ 4. $y = -\frac{\omega^2}{2g}x^2 + h$

15. เลนส์บางชิ้นนี้มีค่าความยาวโฟกัส f เป็นตามสูตร $\frac{1}{f} = (\mu - 1)\frac{1}{R}$

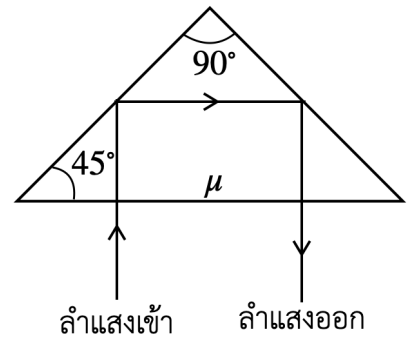
ถ้าเพิ่มค่ารัศมีความโค้งของเลนส์นี้จาก R ไปเป็น $R + \Delta R$ ค่าความยาวโฟกัสของมันก็จะเพิ่มจาก f ไปเป็น $f + \Delta f$ ค่าของ $\frac{\Delta f}{f}$ เท่ากับข้อใด

1. $\frac{\Delta R}{R}$
2. $\frac{R}{\Delta R}$
3. $\frac{\mu \Delta R}{R}$
4. $\frac{(\mu - 1)\Delta R}{R}$

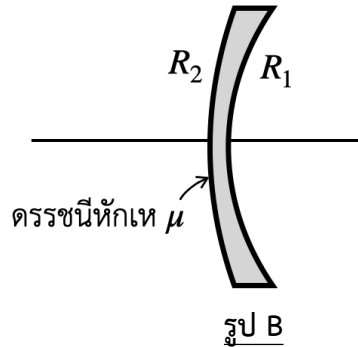
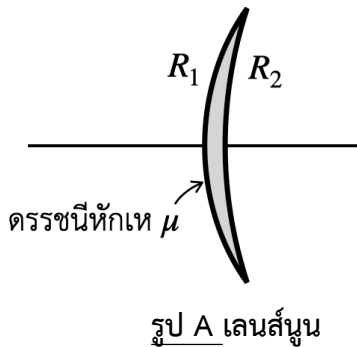


16. ปริซึมฉากที่ใช้สำหรับสะท้อนกลับหลังทิศทางของแสง จะต้องทำด้วยสารโปร่งใสที่มีค่าดัชนีหักเหของแสง (μ) อย่างน้อยที่สุดเท่าไร (น้อยกว่านี้ใช้ไม่ได้)

1. 1.50
2. $\sqrt{2}$
3. $\sqrt{\frac{3}{2}}$
4. $\sqrt{3}$



17.



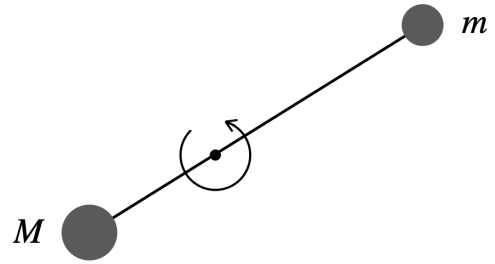
เลนส์ในรูป A มีความยาวโฟกัส f_A ซึ่ง $\frac{1}{f_A} = (\mu - 1)\left\{\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right\}$

จงหาความยาวโฟกัส f_B ของเลนส์ในรูป B

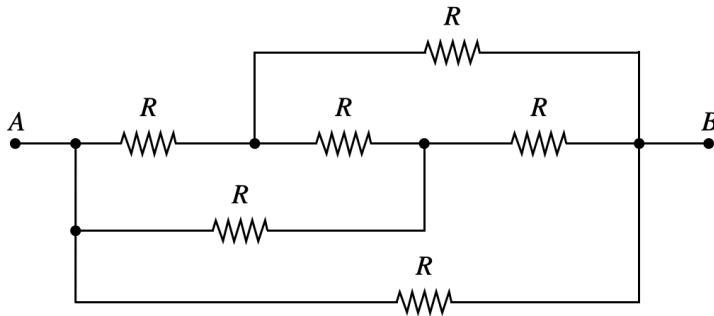
1. $\frac{1}{f_B} = (\mu - 1)\left\{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right\}$
2. $\frac{1}{f_B} = (\mu - 1)\left\{\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right\}$
3. $\frac{1}{f_B} = (1 - \mu)\left\{\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right\}$
4. $\frac{1}{f_B} = (1 - \mu)\left\{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right\}$

18. สำหรับระบบดาว M กับ m ซึ่งโคจรรอบจุดศูนย์กลางร่วม
ที่ระยะห่างกัน R คงที่นั้น รัศมีของวงโคจรของ m เป็นเท่าไร

1. R 2. $\frac{M}{M+m}R$
3. $\frac{M-m}{M}R$ 4. $\frac{M-m}{M+m}R$



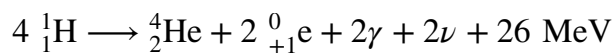
19.



ความต้านทานรวมระหว่างปลาย A กับ B เป็นเท่าไร

1. $\frac{R}{4}$ 2. $\frac{R}{2}$ 3. $2R$ 4. $4R$

20. ปฏิกิริยาฟิวชันที่ศูนย์กลางของดวงอาทิตย์หลอมรวมนิวเคลียสของไฮโดรเจนไปเป็นของฮีเลียม และปล่อย
พลังงานออกมาต่อหนึ่งสมการข้างล่างเท่ากับ $26 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} \approx 42 \times 10^{-13} \text{ J}$



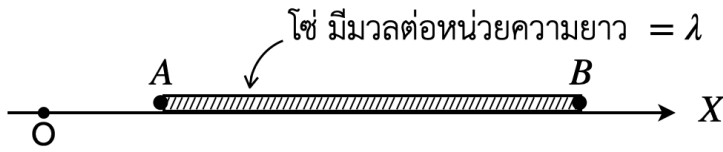
ซึ่ง $\text{}^0_{+1}\text{e}$ เป็นอนุภาคโพสิตรอน, γ เป็นอนุภาคแกมมา, และ ν เป็นอนุภาคนิวตริโน

พลังงานที่ดวงอาทิตย์ปล่อยออกมาทั้งหมดต่อวินาที เท่ากับ $3.8 \times 10^{26} \text{ J}$ จำนวนอนุภาคนิวตริโนทั้งหมดที่
ดวงอาทิตย์ปลดปล่อยออกมาต่อวินาทีเป็นเท่าไร

1. 1×10^{12} 2. 2×10^{12} 3. 1×10^{38} 4. 2×10^{38}

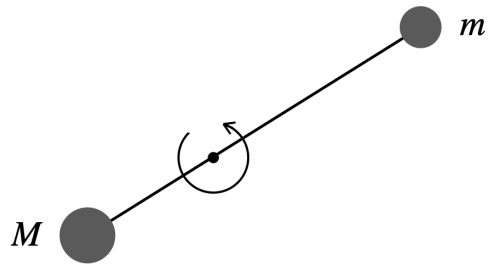
ตอนที่ 2 สำหรับข้อ 21. - 27. ให้เติมเฉพาะคำตอบ

21.



AB เป็นโซ่วางบนพื้นระดับเป็นแนวตรงตามแนวแกน OX ถ้ากวาดโซ่ด้วยมือไปในแนว OX ด้วยความเร็ว v แรงปฏิกิริยาที่โซ่กระทำต่อมือมีขนาดเท่าไร (ไม่ต้องคำนึงถึงแรงเสียดทานระหว่างโซ่กับพื้น)

22. M กับ m เป็นดาวซึ่งมีขนาดเล็กเทียบกับระยะห่างคงที่ R ระหว่างดาวเอง ทั้งคู่กำลังโคจรเป็นแนววงกลมด้วยอัตราเร็วเชิงมุมคงที่ จงวิเคราะห์หาพลังงานจลน์ของการโคจรนี้ (ตอบในรูปของ R, M, m และค่าคงที่โน้มถ่วงสากล G เท่านั้น)

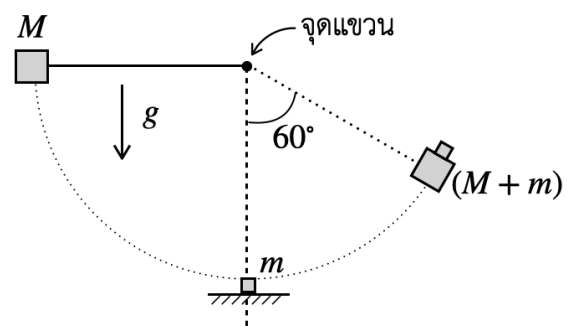


23. นิวเคลียสกัมมันตรังสีอันหนึ่งเดิมอยู่นิ่ง ๆ ต่อมาหลังจากพ้นอนุภาคแอลฟามวล m ออกมาแล้วก็กลายเป็นนิวเคลียสตัวใหม่มวล M เด้งถอยไปทางซ้าย ส่วนอนุภาคแอลฟามีพลังงานจลน์เท่ากับ E พลังงานจลน์ของ M มีค่าเท่าไร



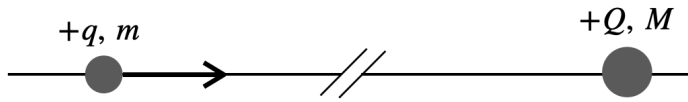
24. น้ำเหลว 1 cm^3 ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อกลายเป็นไอน้ำหมดที่อุณหภูมิ 267°C ภายใต้ความดัน $1 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$ มีปริมาตรประมาณกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร กำหนดให้ใช้ค่า gas constant $R = 8.3 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

25. ปล่อยลูกตุ้มมวล M จากหยุดนิ่งที่ระดับเดียวกับกับจุดแขวนที่ให้แก่วงลงมาชนมวล m ที่วางนิ่งบนพื้นลื่นชนแล้วติดกันไปและแก่วงขึ้นไปได้สูงเป็นมุม 60° กับแนวตั้ง



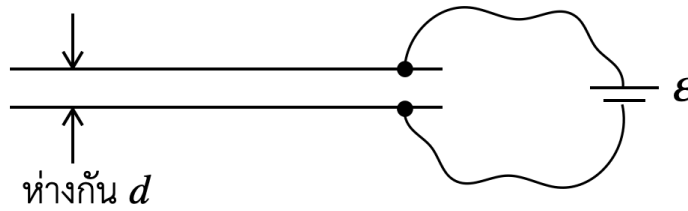
จงหาค่าของอัตราส่วน $\frac{M}{m}$

26.



ยิงประจุ $+q$ มวล m จากระยะตั้งต้นไกลมาก เข้าหาประจุ $+Q$ มวล M ซึ่งอยู่นิ่งเมื่อตั้งต้นเพื่อให้เข้าใกล้กัน
 ที่สุดเป็นระยะทาง D จะต้องใช้ m ที่มีพลังงานจลน์เป็นเท่าไร

27.



ตัวเก็บประจุแบบแผ่นขนานความจุ C ดึงดูดกันด้วยแรงขนาดเท่าใด เมื่อต่อกับแหล่งกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า \mathcal{E}

(ตอบในรูปของ \mathcal{E} , d , C)

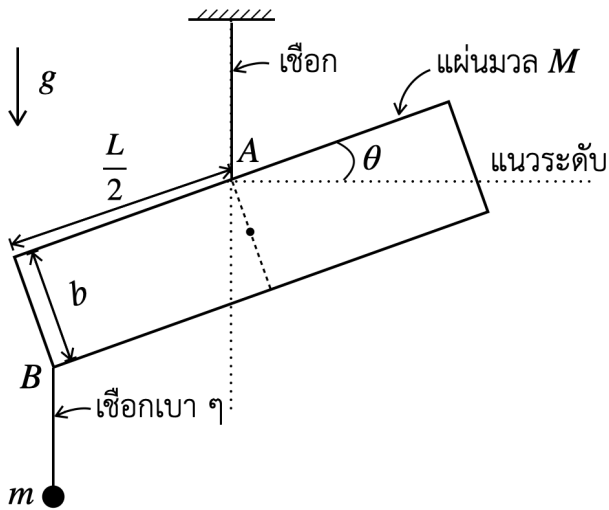
กระดาษคำตอบ

ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวสอบ

สถานที่สอบ ห้องสอบ

ตอนที่ 3 สำหรับข้อ 28. ให้แสดงวิธีทำในหน้านี้เลย

28. แผ่นสี่เหลี่ยมมุมฉากมวล M หนาสม่ำเสมอ ยาว L กว้าง b จุด A เป็นจุดกึ่งกลางของขอบบน จุด B อยู่ที่มุมปลายล่าง ถูกแขวนไว้ด้วยเชือกจากจุด A ต่อมา เอามวล m ไปห้อยจากจุด B ทำให้แผ่นนี้เอียงทำมุม θ กับแนวระดับ จงหาค่าของ $\tan \theta$ ในรูปของ M, m, L และ b



กระดาษคำตอบ

ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวสอบ

สถานที่สอบ ห้องสอบ

ตอนที่ 1 ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในตัวเลือกที่ถูกต้อง

ข้อที่	ตัวเลือก			
	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

ข้อที่	ตัวเลือก			
	1	2	3	4
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

ตอนที่ 2

21. $F =$ _____

26. $KE_m =$ _____

22. $KE =$ _____

27. $F =$ _____

23. $KE_M =$ _____

24. $V \approx$ _____

25. $\frac{M}{m} =$ _____